

С.А. Доценко<sup>\*</sup>, к.г.н., В.В. Адобовский<sup>\*</sup>, В.А. Никаноров<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины, г. Одесса

<sup>\*\*</sup>Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова, г. Одесса

## ДИНАМИКА ВОД В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ ОДЕССКОГО РЕГИОНА СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

*В статье проанализированы результаты наблюдений течений летом 2009 г. и 2012 г. в прибрежной зоне Одесского региона северо-западной части Черного моря.*

*Ключевые слова:* Одесский регион, прибрежная зона моря, ветер, течения.

**Вступление.** Для полного представления о динамике вод Одесского региона северо-западной части Черного моря (СЗЧМ) катастрофически не хватает систематических натурных наблюдений. Особенно негативная ситуация сложилась в последние два десятилетия. В это время в районе прекращены рейдовые наблюдения, проводимые ранее силами МГС Одесса-порт и ГМБ Ильичевска. Не хватает, так же полноценных экспедиционных работ, в которых измерялось бы большинство гидрологических характеристик и, в частности, течений на всей площади региона. Тем не менее, Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины (ОФ ИнБИОМ), по мере сил и возможностей, проводил в 1988–1999 гг. и 2005–2012 гг. такие гидрологические наблюдения в Одесском регионе СЗЧМ, в том числе, проводились измерения течений. Основные результаты этих наблюдений над течениями, с привлечением ретроспективных данных, проанализированы и опубликованы в ряде работ [1–4].

Цель данной статьи - проанализировать результаты измерений течений, выполненных сотрудниками ОФ ИнБИОМ летом 2009 г. и летом 2012 г. в прибрежной зоне моря, выявить основные особенности изменчивости прибрежных течений и сопоставить полученные результаты с результатами предыдущих исследований динамики вод Одесского региона СЗЧМ.

**Район исследований.** Одесский район – это акватория СЗЧМ, расположенная вдоль берега от м. Санжейский до м. Сычавский [2]. Наблюдения течений летом 2009 г. и летом 2012 г. проводились на рейдовых станциях в прибрежной зоне моря на постоянном полигоне «Биостанция» Одесского национального университета им. И.И. Мечникова (рис.1).

**Методы исследований.** Измерения течений на рейдовых станциях и обработка их результатов проводились по стандартной методике морских рейдовых наблюдений. Течения измерялись вертушками ВММ [5].

**Результаты исследований и их анализ.** В Одесском регионе СЗЧМ основными видами течений являются ветровые (дрейфовые) течения, вторичные ветровые течения, стоковые течения, градиентные течения и компенсационные течения. Совокупность этих видов течений создает сложную и изменчивую картину общей (результатирующей) циркуляции вод. За исключением стокового течения днепро-бугского или днестровского генезиса, в регионе не наблюдается других постоянных и периодических течений. Наблюдаются только временные течения, обусловленные внешними и внутренними силами, действующими в море в данное время. Как было показано ранее, из-за морфологических особенностей региона, наибольшей повторяемости северо-восточных ветров, вышеупомянутого стокового течения и преобладания термохалинной циркуляции циклонического типа, в Одесском регионе наиболее часто имеет место циклонический тип общей циркуляции вод. Таким образом, в прибрежной полосе моря

у западного берега региона, до изобаты 10 м преобладает южный вдольбереговой перенос вод [3].

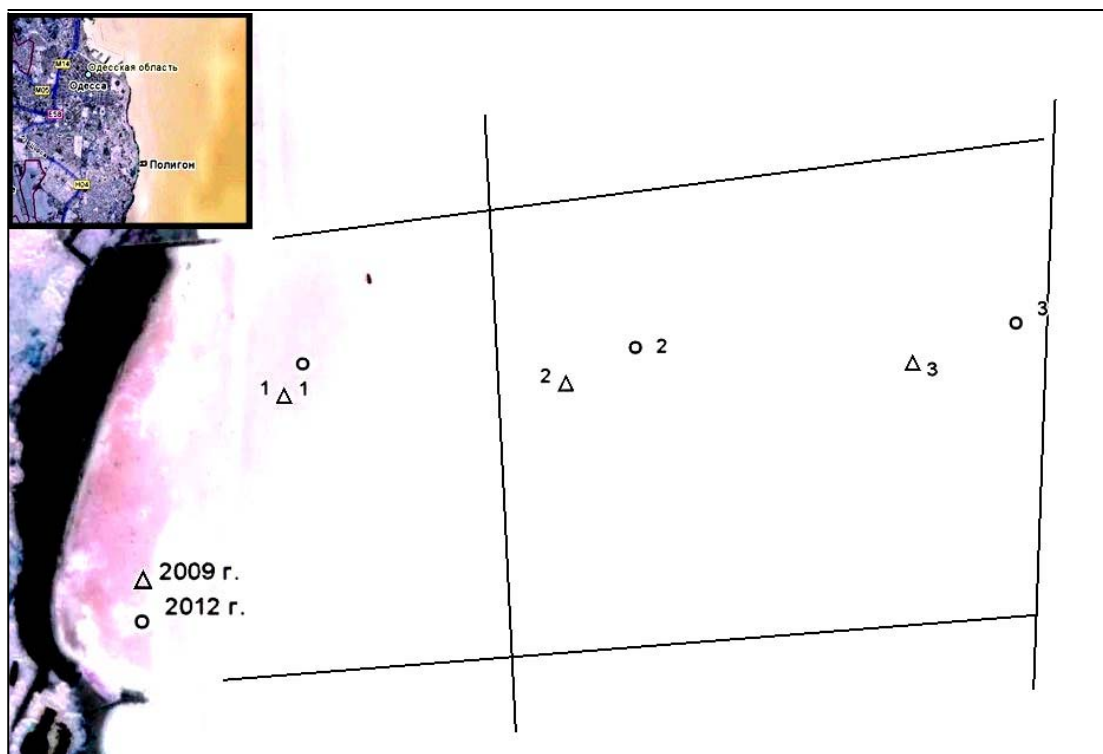


Рис.1 – Расположение рейдовых станций на полигоне в Одесском регионе СЗЧМ.

Результаты измерений течений на рейдовых станциях в 2009 г. приведены в табл.1. На ст.1, расположенной близко к берегу на глубине 3 м, во всех 3-х случаях наблюдались ветровые течения. Но, если 6.08.2009 г. и 12.08.2009 г. течение охватывало весь слой воды от поверхности до дна, то 26.08.2009 г. течение наблюдалось только в поверхностном слое, а у дна отсутствовало. На ст.2, расположенной дальше от берега на глубине 6 м, 6.08.2009 г. наблюдалось ветровое течение с одинаковым направлением и скоростью в поверхностном и придонном слое. В другие дни (12.08.2009 г. и 26.08.2009 г.) в придонном слое наблюдались компенсационные течения, противоположные поверхностным ветровым течениям. На ст.3, самой удаленной от берега и глубоководной, 26.08.2009 г. в придонном слое наблюдалось компенсационное течение, противоположное поверхностному ветровому течению. 6.08.2009 г. течение в придонном слое отклонялось от поверхностного в сторону берега на  $43^\circ$ . Наибольшие скорости течений были измерены 6.08.2009 г. на ст.2 и 3 в слое 0-6 м при слабом северо-восточном ветре. Это можно объяснить тем, что ветры северных румбов действовали постоянно не только в день измерений, но и накануне. В результате этого ветровые течения поверхностного слоя и имели такую существенную скорость.

Результаты наблюдений течений на рейдовых станциях в 2012 г. приведены в табл.2. В большинстве случаев на всех 3-х станциях наблюдались ветровые течения. Ветровой поток охватывал весь слой воды от поверхности до дна. Чем больше была скорость ветра, тем больше была скорость течения. С глубиной скорость уменьшалась, а направление немного отклонялось в сторону. Только однажды, 3.08.2012 г., на глубине 8 м наблюдалось течение восточного направления, которое, отчасти, можно считать компенсационным. У дна, в это же время, течения не было. Нелегко определить вид течений, измеренных 11.07.2012 г. В этот день, при слабом западном ветре,

наблюдались южные течения. Возможно, это вторичные ветровые течения или течения, возникшие в результате действия различных сил.

Таблица 1 – Течения на рейдовых станциях в 2009 г.

Дата	Станции	Горизонт, м	Направление	Скорость, см/с	Ветер	Вид течения
6.08.2009 г.	1	0	195°	12	СВ, 3 м/с	Ветровое
		3	175°	11		
	2	0	190°	33	СВ, 3 м/с	Ветровое
		6	193°	33		
	3	0	193°	33	СВ, 3 м/с	Ветровое
		5	180°	39		
9		230°	10	Компенсационное		
12.08.2009 г.	1	0	10°	11	Ю, 3 м/с	Ветровое
		3	10°	12		
	2	0	352°	19	Ю, 3 м/с	Ветровое
		6	170°	6		
	3	0	360°	26	Ю, 4 м/с	Ветровое
		5	80°	8		
9		-	0			
26.08.2009 г.	1	0	330°	11	ЮВ, 4 м/с	Ветровое
		3	-	0		
	2	0	310°	7	ЮВ, 3 м/с	Ветровое
		6	150°	3		
	3	0	280°	4	В, 2 м/с	Ветровое
		5	300°	11		
9		140°	2	Компенсационное		

Наиболее интересный случай наблюдался 13.07.2012 г., когда на ст.3, при северном ветре скоростью 6 м/с, во всей толще воды наблюдалось северное течение. Причем, наибольшая скорость была измерена не в поверхностном слое, а на глубине 4 м. Как видно из табл.2, еще два дня до этого, 11.07.2012 г., на той же станции наблюдалось южное течение. Можно предположить, что такое же течение было и 12.07.2012 г., так как в этот день, так же, как и накануне, наблюдались западные ветры. Масса воды была отогнана в южную сторону, а 13.07.2012 г., несмотря на северный ветер, возникло обратное течение. Таким образом, можно определить это течение как вторичное ветровое.

Если взять все дни измерений 2009 г. и 2012 г., то наиболее часто (в 5-ти случаях из 8-ми) наблюдались ветровые течения южных направлений, возникавшие при северных ветрах.

**Выводы.** Результаты измерений течений, проведенных летом 2009 г. и летом 2012 г. на рейдовых станциях в прибрежной зоне моря у западного берега Одесского региона СЗЧМ, подтвердили результаты предыдущих исследований о преобладании в районе ветровых (дрейфовых) течений. Наблюдения показали, что ветровые течения в прибрежной зоне имеют большую временную изменчивость, обусловленную изменчивостью ветров. Тем не менее, несмотря на большую изменчивость, наиболее

часто здесь имеют место ветровые течения южных направлений. Эти выводы подтверждают результаты предыдущих исследований, свидетельствующих о том, что в Одесском регионе СЗЧМ преобладающим типом общей циркуляции является циклонический тип, при котором в прибрежной зоне моря у западного берега в верхнем слое наиболее часто наблюдается вдольбереговой перенос вод южного направления. В придонном слое, при этом, может возникать компенсационный перенос вод северного направления. Однако, в Одесском регионе велика вероятность и антициклонической общей циркуляции (особенно, в летний период). Тогда, в прибрежной зоне моря у западного берега в верхнем слое имеет место северный перенос вод, а в нижнем, придонном, – компенсационный южный перенос вод, что, также, подтверждают результаты проведенных исследований.

Таблица 2 – Течения на рейдовых станциях в 2012 г.

Дата	Станции	Горизонт, м	Направление	Скорость, см/с	Ветер	Вид течения
11.07.2012 г.	2	0	160°	6	З, 2 м/с	Вторичное ветровое (?)
		4	190°	8		
	3	0	160°	12	З, 2 м/с	Вторичное ветровое (?)
		4	150°	14		
13.07.2012 г.	3	0	350°	11	С, 6 м/с	Вторичное ветровое
		4	6°	22		
		8	350°	5		
		11	10°	7		
3.08.2012 г.	3	0	190°	10	СВ, 2 м/с	Ветровое
		4	150°	6		
		8	90°	4		Компенсационное
		11	-	0		
6.08.2012 г.	1	0	180°	6	С, 2 м/с	Ветровое
		4	180°	1		
	2	0	170°	11	С, 2 м/с	Ветровое
		4	175°	9		
		8	150°	5		
	3	0	150°	14	СЗ, 2 м/с	Ветровое
4		165°	6			
21.08.2012 г.	2	0	162°	26	С, 8 м/с	Ветровое
		4	170°	21		
		8	190°	4		
	3	0	170°	34	ССЗ, 8 м/с	Ветровое
		4	200°	11		
		8	230°	6		
		11	217°	7		

К, сожалению, проведенные наблюдения, носящие локальный в пространстве и ограниченный во времени характер, не дают возможности, выявить градиентные и стоковые течения и оценить их вклад в общую циркуляцию вод района. Для

определения таких течений требуются масштабные пространственно-временные исследования, не осуществимые в настоящее время по объективным причинам.

### Литература

1. Доценко С.А., Рясинцева Н.И., Савин П.Т., Саркисова С.А. Специфические черты гидрологического и гидрохимического режимов и уровень загрязнения прибрежной зоны моря в районе г. Одессы // Сб. трудов МГИ «Исследование шельфовой зоны Азово-Черноморского бассейна». – Севастополь: 1995. – С. 31–43.
2. Доценко С.А. Сезонная изменчивость основных гидрологических параметров в Одесском регионе северо-западной части Черного моря // Сборник научных трудов «Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа». – Севастополь: 2002. – Вып.1(6). – С. 47–57.
3. Доценко С.А., Тучковенко Ю.С. Одесский регион. Гидрологический режим и циркуляция вод (Глава 3.1) // Северо-западная часть Черного моря: биология и экология. – К.: Наукова думка, 2006. – С. 445–451.
4. Доценко С.А., Адобовский В.В. Аномальные гидрологические явления в Одесском районе северо-западной части Черного моря в первой половине 2010 г. // Сборник научных трудов «Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа». – Севастополь: 2011. – Вып.25. – Том 1. – С. 228–233.
5. *Наставление* гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 9. (Часть I. Прибрежные наблюдения). – Л.: Гидрометеиздат, 1948. – 264 с.

**Динаміка вод у прибережній зоні Одеського регіону північно-західної частини Чорного моря.**

**Доценко С.А., Адобовський В.В., Ніканоров В.О.**

*У статті проаналізовані результати спостережень течій влітку 2009 р. і 2012 р. у прибережній зоні Одеського регіону північно-західної частини Чорного моря.*

**Ключові слова:** *Одеський регіон, прибережна зона моря, вітер, течії.*

**Water dynamics in the coastal zone of the Odessa region north-west of the Black Sea.**

**Dotsenko S., Adobovsky V., Nikanorov V.**

*The paper analyzes the results of observations of currents of the summer 2009 and 2012 in the coastal zone of the Odessa region north-west of the Black Sea.*

**Key words:** *Odessa region, coastal zone, wind, currents.*